

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 4/2009

Erja Kainulainen (toim.)

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 4/2009

Erja Kainulainen (toim.)

ISBN 978-952-478-526-6 (nid.) Edita Prima Oy, Helsinki 2010
ISBN 978-952-478-527-3 (pdf)
ISBN 978-952-478-528-0 (html)
ISSN 0781-1713

KAINULAINEN Erja (toim.). Ydinturvallisuus. Neljännesvuosiraportti 4/2009. STUK-B 112. Helsinki 2010. 17 s. + liitteet 2 s.

Avainsanat: painevesireaktori, kiehutusvesireaktori, ydinvoimalaitosten käyttökokemukset

Tiivistelmä

Raportissa kerrotaan Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä, turvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista voimalaitoksilla ja Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoshankkeeseen sekä ydinjätehuoltoon kohdistuneista STUKin valvontatoimista vuoden 2009 viimeisellä neljänneksellä. Raportissa on selvitys Suomen ydinvoimalaitosten työntekijöiden säteilyaltistuksesta vuonna 2009.

Loviisa 1 oli tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Loviisa 2:n vuosihuolto päättyi vuosineljänneksen alussa. Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Vuonna 2009 kaikilla ydinvoimalaitosyksiköillä työntekijöiden säteilyannokset alittivat selvästi niille asetetut rajat. Laitosyksiköillä sattuneilla tapahtumilla ei ollut merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

Olkiluoto 3:n rakennustyömaalla suojarakennuksen yläosan betonivalut jatkuivat teräsvuorauksen kupoliosan paikalleen noston jälkeen. Primääripiiriin kuuluvista päälaitteista höyrystimet ja paineistin toimitettiin Olkiluotoon. STUKin tarkastajat havaitsivat lokakuussa rakennustyömaalta valvoessaan, että ohjeita ei noudatettu jäähdytysjärjestelmän putkistohitsauksessa ja hitsausten valvonnassa. Tapauksen johdosta TVO on mm. lisännyt hitsausten valvontaa ja hitsaajien koulutusta. STUK hyväksyi hitsaustöiden jatkamisen, mutta edellytti TVO:n vielä tarkentavan tarkastus- ja valvontaohjeistoaan. Primääripiiriin kuuluvien pääkiertoputkien viimeistelyvaiheessa putkien sisä- ja ulkopinnoilta löydettiin hitsaamalla tehtyjä korjauksia, joiden asiaankuuluva dokumentointi oli tekemättä vaatimusten edellyttämällä tavalla. STUK hyväksyi putkien valmistuksen jatkamisen laitostoimittajan ja TVO:n annettua selvityksen siitä, miten tehtyjen korjausten tekninen hyväksyttävyys ja valmistajan laadunhallinnassa havaitut puutteet arvioidaan ja käsitellään. Arvioinnin tulosten perusteella STUK päättää putkien hyväksynnästä.

Vuosineljänneksen aikana STUK toimitti Fortumin ja Fennovoiman uusia laitoshankkeita koskevat alustavat turvallisuusarviot ja ydinturvallisuusneuvottelukunnan lausunnot työ- ja elinkeinoministeriölle.

Ydinjätehuollon valvonnassa tärkeimmät kohteet ovat käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelu sekä ydinvoimalaitoksilla syntyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden huolto. Olkiluodon maanalaisen tutkimustilan, Onkalon, rakentaminen jatkui ja tunnelin pituus ylitti 4 km ja eteni lähes 400 metrin syvyyteen. STUK valvoi tutkimustilan rakentamista sekä ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelua tarkastuksin sekä tekemällä turvallisuusarviointeja kansainvälisten asiantuntijoiden tukemana.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	5
2 SUOMEN YDINVOIMALAITOKSET	6
2.1 Loviisa 1 ja 2	6
2.1.1 Käyttö ja käyttötapaukset	6
2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2009	8
2.2 Olkiluoto 1 ja 2	8
2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset	8
2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2009	10
2.3 Olkiluoto 3	10
2.4 Uudet ydinvoimalaitoshankkeet	12
3 YDINJÄTEHUOLTO	13
3.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos	13
3.2 Voimalaitosjätehuolto	16
3.3 Muuta ajankohtaista	16
LIITE 1 YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA	18
LIITE 2 INES-ASTEIKKO	19

1 Johdanto

STUK raportoi neljännesvuosittain Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä, tapahtumista voimalaitoksilla sekä ydinvoimalaitoksiin tehdyistä turvallisuutta parantavista muutoksista. Raportissa kerrotaan myös valvontatoimenpiteistä, joita STUK on kohdistanut Olkiluotoon rakenteilla olevaan ydinvoimalaitokseen, käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen tutkimiseen tarkoitetun maanalaisen tutkimustilan rakentamiseen ja ydinjätehuoltoon. Tarpeen mukaan raportissa kuvataan

turvallisuuden kannalta merkittäviä ydinalan tapahtumia ja toimintoja sekä raportoidaan muiden maiden merkittävistä ydinturvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista.

Raportti perustuu STUKin valvontatoiminnassaan saamiin tietoihin ja tekemiin havaintoihin. Tapahtumien turvallisuusmerkityksen kuvaamisessa käytetään ydinlaitostapahtumien kansainvälistä INES-asteikkoa (International Nuclear Event Scale).

2 Suomen ydinvoimalaitokset

2.1 Loviisa 1 ja 2

2.1.1 Käyttö ja käyttötapaukset

Loviisa 1 oli tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Loviisa 2:n vuosihuolto päättyi vuosineljänneksen alussa. Loviisa 1:n energiakäyttökerron vuosineljänneksellä oli 101,7 % ja Loviisa 2:n 101,0 %. Energiakäyttökerron kuvaava tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitoksikko olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Tuotetun sähköenergian määrä riippuu myös turbiinille johdetun höyryn lauhduttamiseen käytetyn meriveden lämpötilasta. Mitä kylmempää merivesi on, sitä suurempi teho turbiinista saadaan. Tällöin energiakäyttökerron voi ylittää arvon 100 %. Laitoksikoiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitoksikoiden käyttöluvuissa. Sähköntuotantoa kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 1 ja 2.

Hätäsyöttövesipumppujen virtausmittausten määräraikaishuoltojen tekemättömyys

Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n vuosihuolloissa jäi tekemättä osa hätäsyöttövesivirtausmittausten kalibroinneista. Kalibroinnit ovat vuoden välein tehtäviä turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) vaatimia ennakkohuoltoja. Virtausmittaukset varmistavat pumppujen toiminnan pienillä vesivirtauksilla ja suojaavat pumppujen moottoreita ylikuormittumiselta erilaisissa tilanteissa.

Loviisa 2:lla havaittiin vuosihuollon jälkeen, että kahta virtausmittausten kalibrointia ei ollut tehty. Työt oli virheellisesti siirretty vuosihuollossa käytön aikaisiksi töiksi tiedostamatta työhön

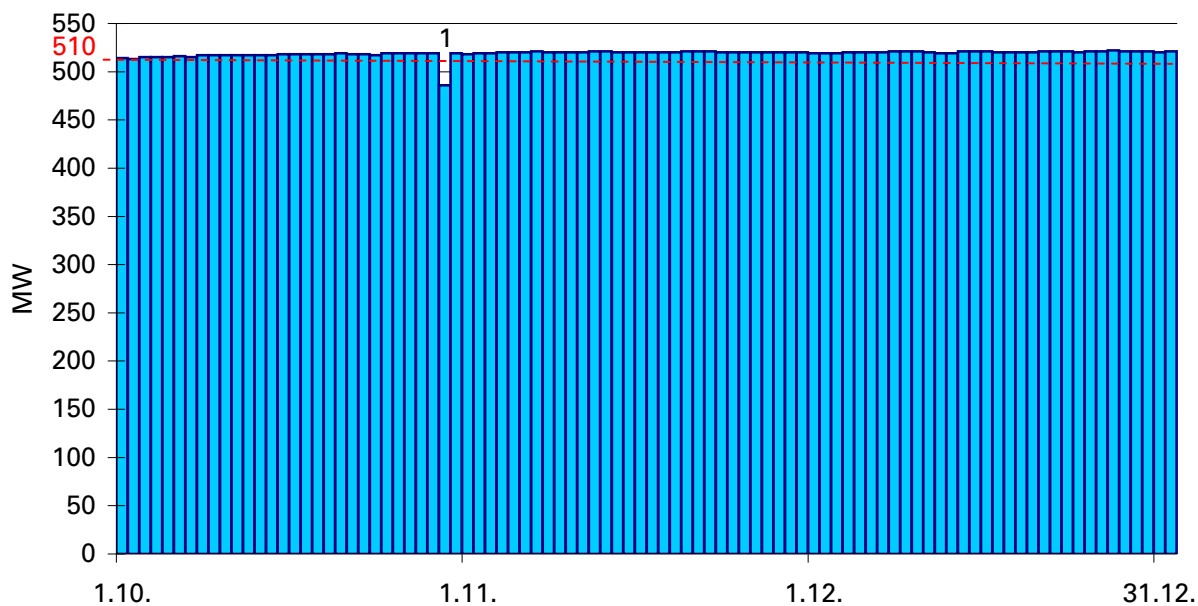
liittyviä TTKE:n vaatimuksia. Siirtoa ei myöskään havaittu ylösajon yhteydessä tehtävässä tarkastuksessa.

Tapahtumaa selvitettäessä ilmeni, että myös kolme muuta Loviisa 1:n ja Loviisa 2:n virtausmittausten kalibrointia oli jäänyt tekemättä vuosina 2009 ja 2007. Näissä syynä oli ennakkohuoltotöiden liittäminen hätäsyöttövesipumppujen suojauslogiikan tarkastuksiin, jotka tehdään vain joka toinen vuosi. Töiden yhdistäminen liittyi uuden työtilaus- ja kunnonvalvontatietokannan (LOMAX) käyttöönottoon vuonna 2006.

Virtausmittauksia on laitoksilla yhteensä kuusi; kaksi Loviisa 1:lla ja neljä Loviisa 2:lla. Kaikki kalibroinnit on tehty vuonna 2008. Fortum on varmistanut muiden koestusten yhteydessä kalibroimattomien mittausten toimivuuden. Kalibroinnit tehdään seuraavan kerran vuoden 2010 vuosihuolloissa. Korjaavina toimenpiteinä voimayhtiö tarkastaa TTKE:n ja ennakkohuolto-ohjelmat ja järjestää kertauskoulutusta TTKE:sta, työmääräimen sisällöstä ja töiden hallinnoinnista. Ylösajossa tarkastetaan työt, jotka on päätetty vuosihuollon aikana siirtää myöhempään ajankohtaan ja menettelyohjeita töiden siirrosta parannetaan.

Tapahtuman turvallisuusmerkitys on pieni, koska käytännössä pumppujen virtausmittausten virheellisyys tai käyttökunnottomuus olisi havaittu koestuksissa, joita laitoksella on tehty säännöllisin väliajoin. Tapahtuma luokiteltiin kansainvälisellä INES-asteikolla luokkaan 0, koska tapahtumalla ei ole merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

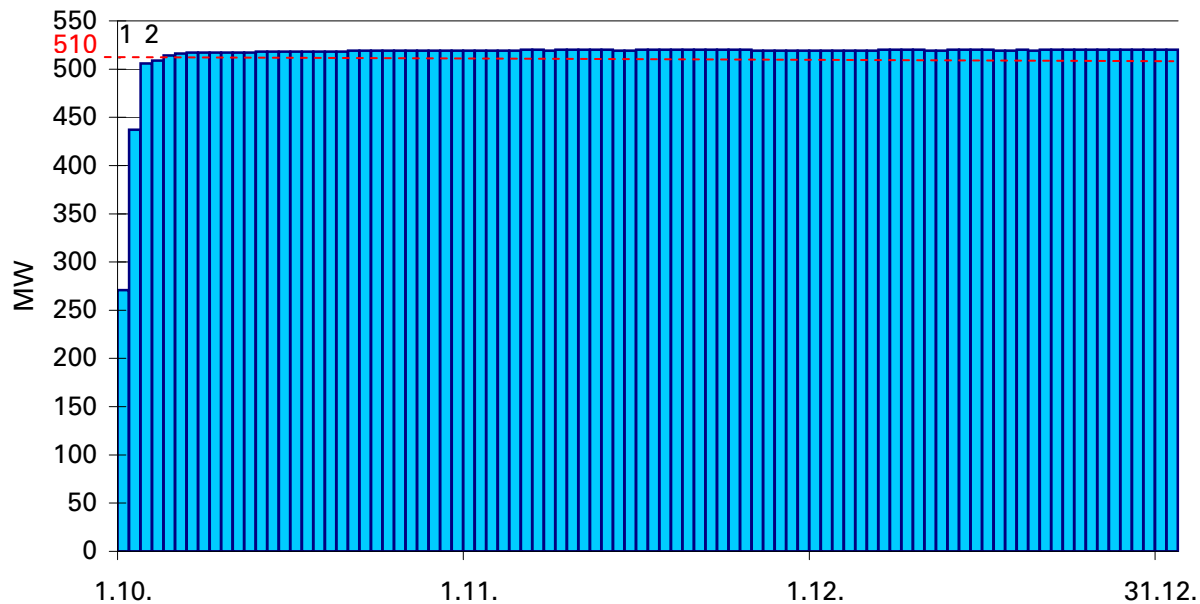
Lo 1, 4/2009



1. Pääkiertopumpun moottorin kevennysmagneetin tyristorisyötön ohjauskontaktorin vaihto.

Kuva 1. Loviisa 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2009.

Lo 2, 4/2009



1. Vuosihuollon ylösajoa.

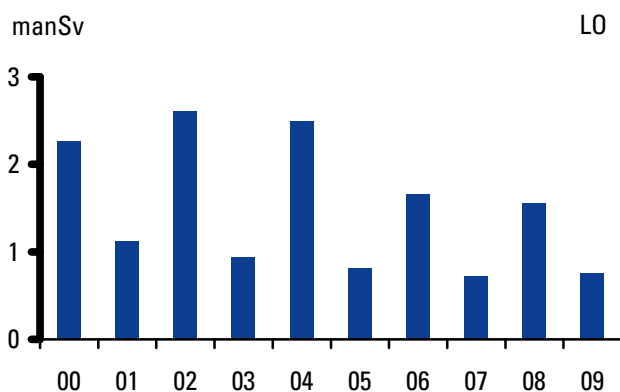
2. Sivulauhdepumpun vikaantuminen.

Kuva 2. Loviisa 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2009.

2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2009

Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos Loviisa 1:llä oli 0,42 manSv ja Loviisa 2:lla 0,34 manSv. STUKin ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitosyksikölle on kahden perättäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee Loviisan laitosyksikölle kollektiivisen annoksen arvoa 1,22 manSv. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitosyksiköllä. Loviisan laitosyksiköiden yhteenlaskettu kollektiivinen säteilyannos oli Loviisan käyttöhistorian alhaisimpia. Loviisan laitosten työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos alitti OECD-maiden painevesireaktoreiden annosten keskitason.

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy laitosten vuosihuoltoseisoissa tehdyistä töistä. Loviisa 1:n seisokin aikaisista töistä aiheutunut kollektiivinen säteilyannos oli 0,38 manSv ja Loviisa 2:n seisokissa 0,28 manSv. Suurin yksittäisen henkilön saama säteilyannos Loviisa 1:n vuosihuollossa oli 6,5 mSv ja Loviisa 2:n seisokissa 7,0 mSv. Molempien laitosyksiköiden seisokkien aikana saatu suurin säteilyannos oli 8,5 mSv.



Kuva 3. Loviisan ydinvoimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset vuosina 2000–2009.

Taulukko 1. Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksilla työskennelleiden henkilöiden säteilyannosjakaumat vuonna 2009.

annosväli (mSv)	henkilöiden lukumäärä annosvälillä		
	Loviisa	Olkiluoto	yhdistelmä*
alle 0,1	782	1107	1863
0,1–0,49	167	581	767
0,5–0,99	95	245	346
1,00–1,99	117	228	369
2,00–2,99	60	63	142
3,00–3,99	38	30	90
4,00–4,99	15	18	34
5,00–5,99	13	9	29
6,00–6,99	3	15	28
7,00–7,99	3	6	16
8,00–8,99	2	2	9
9,00–9,99	0	3	7
10,00–10,99	–	0	4
11,00–11,99	–	–	0
12,00–14,99	–	–	–
15,00–24,99	–	–	–
yli 25	–	–	–

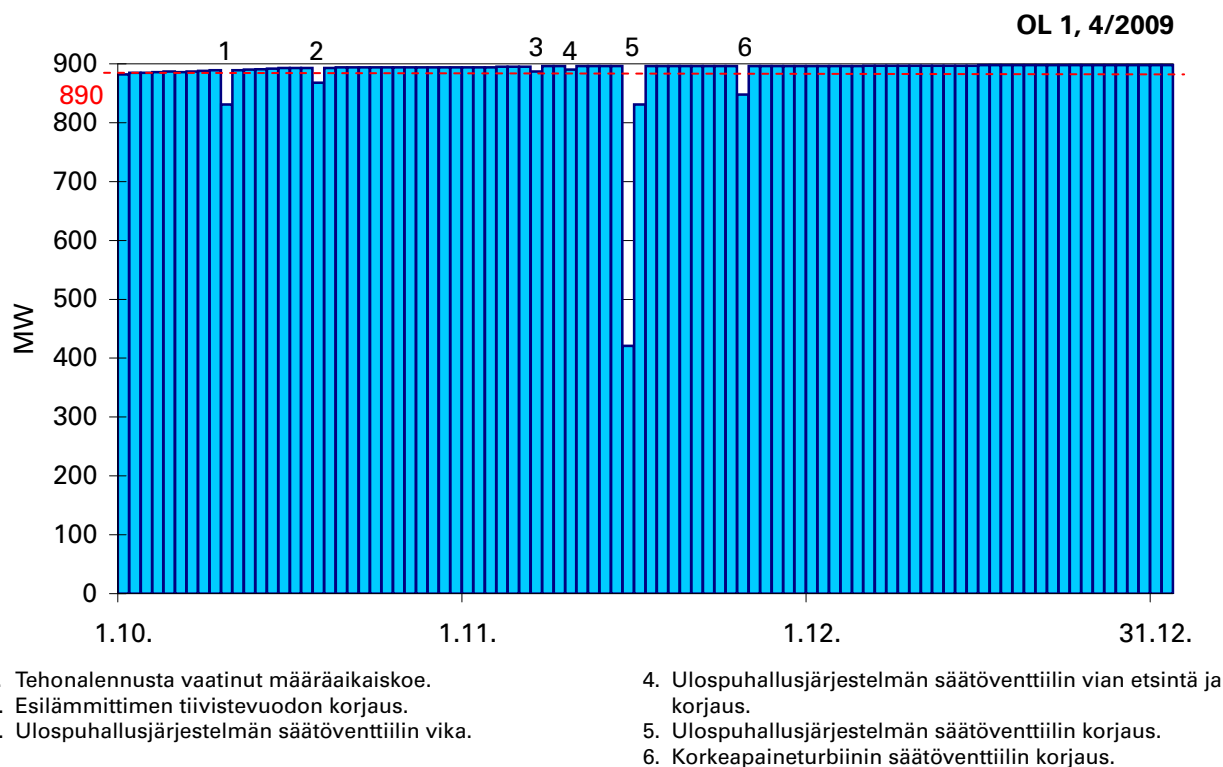
* Tähän sarakkeeseen sisältyvät myös ne suomalaiset työntekijät, jotka ovat saaneet säteilyannoksia Ruotsin ydinvoimalaitoksilla. Sama henkilö on voinut työskennellä molemmilla Suomen ydinvoimalaitoksilla sekä Ruotsissa.

Lähde: STUKin annosrekisteri

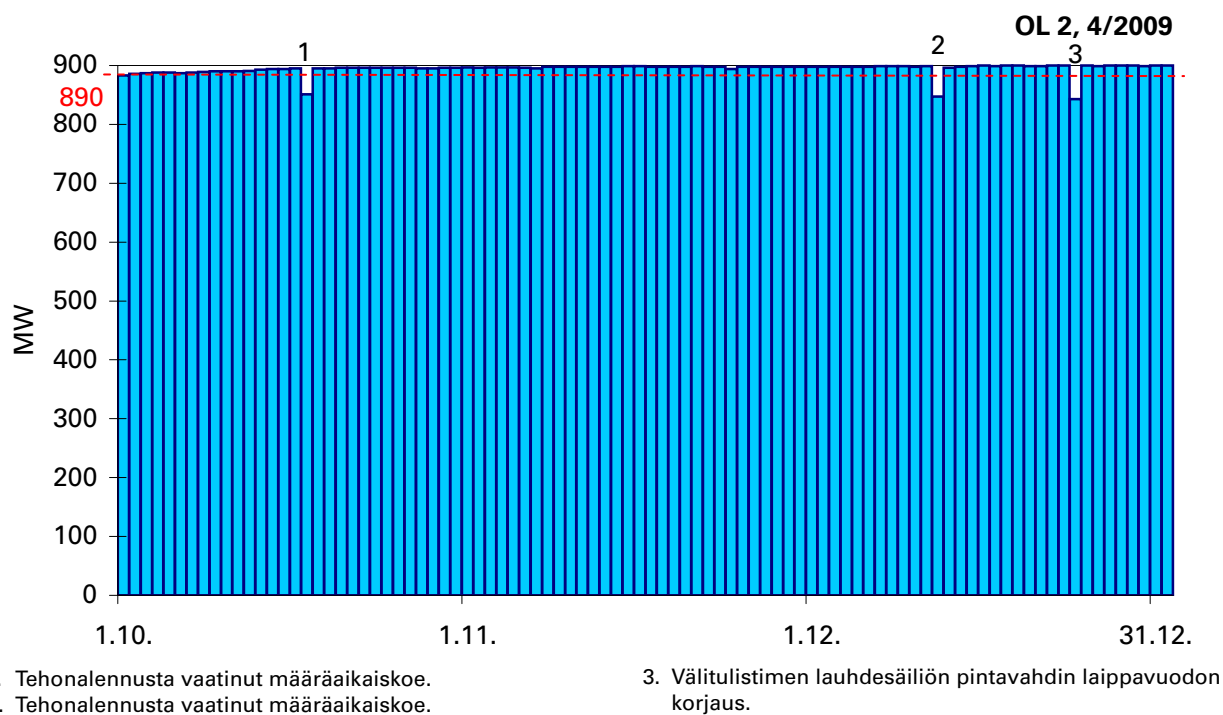
2.2 Olkiluoto 1 ja 2

2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset

Olkiluodon molemmat laitosyksiköt olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen ajan. Olkiluoto 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 99,7 % ja Olkiluoto 2:n 100,5 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Tuotetun sähköenergian määrä riippuu myös turbiinille johdetun höyryn lauhduttamiseen käytetyn meriveden lämpötilasta. Mitä kylmempää merivesi on, sitä suurempi teho turbiinista saadaan. Tällöin energiakäyttökerroin voi ylittää arvon 100 %. Laitosyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvuissa. Laitosyksiköiden sähköntuotantoa vuosineljänneksellä kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 4 ja 5.



Kuva 4. Olkiluoto 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2009.



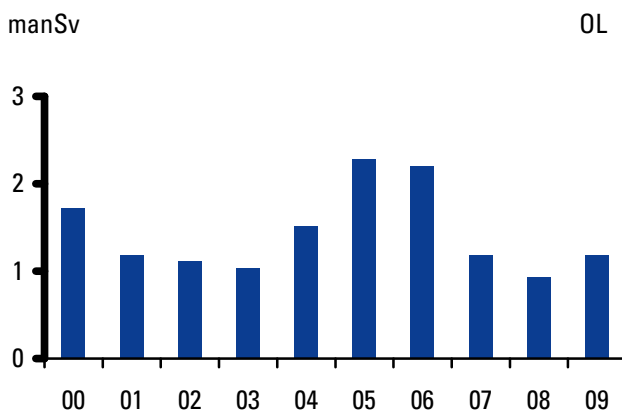
Kuva 5. Olkiluoto 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2009.

2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2009

Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos Olkiluoto 1:llä oli 0,40 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,79 manSv. STUKin ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo Olkiluodon yhdelle laitosyksikölle on kahden perättäisen vuoden keskiarvona 2,15 manSv. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitosyksiköllä. Olkiluodon laitosyksiköiden yhteenlaskettu kollektiivinen säteilyannos oli Olkiluodon käyttöhistorian aikaisempiin annoksiin verrattuna keskimääräistä alhaisempi. Olkiluodon laitosten työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos alitti selvästi OECD-maiden kiehutavesireaktoreiden annosten keskitason.

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy laitosten vuosihuoltoseisokeissa tehdyistä töistä. Olkiluoto 1:n seisokin työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos oli 0,26 manSv ja Olkiluoto 2:n seisokissa työskennelleiden 0,72 manSv. Suurin yksittäisen henkilön saama säteilyannos Olkiluoto 1:n vuosihuollossa oli 5,4 mSv ja Olkiluoto 2:lla 9,5 mSv. Olkiluodon suurimmat henkilöannokset ovat pysyneet alle 10 mSv viimeisen kolmen vuoden aikana.

Molempien laitosyksiköiden turbiinilaitosten säteilytasot pienenevät edelleen uusittujen reaktorissa olevien höyrynkuivainten ansiosta. Uudet höyrynkuivaimet ovat olleet reaktorissa Olkiluoto 1:llä vuodesta 2006 ja Olkiluoto 2:lla vuodesta 2007 lähtien. Uusien kuivaimien ansiosta höyryn kosteus on alhaisempi, minkä johdosta radioaktiivisia aineita kulkeutuu reaktorista turbiineille aikaisempaa vähemmän.



Kuva 6. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset vuosina 2000–2009.

2.3 Olkiluoto 3

Vuoden 2009 viimeisellä neljänneksellä STUK jatkoi Olkiluoto 3:n järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkastamista sekä komponenttien valmistuksen ja laitoksen rakennus- ja asennustöiden valvontaa. STUKin rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastukset jatkuivat laitospaikalla - vuoden 2009 viimeisellä neljänneksellä tehtiin viisi ohjelman mukaista tarkastusta.

Suojarakennuksen yläosan betonivalut jatkuivat teräsvuorauksen kupoliosan paikalleen noston jälkeen. Rakennuksen sisä rakenteiden betonityöt ovat pääosin valmiit; tilojen viimeistelytyöt ja häätäjähdätyksvesisäiliön teräsverhouksen asennustyöt jatkuvat. Apu-, sivumerivesipumppaamo-, diesel- ja jäterakennusten rakennustöitä jatkettiin.

Olkiluodossa aloitettiin ensimmäiset turvallisuuden kannalta merkittävien (turvallisuusluokka 2) putkistojen asennukset aiemmin syksyllä. STUK on kohdistanut asennusten valvontaan erityistä huomiota, jotta asennustöissä mahdollisesti ilmeneviin epäkohtiin voidaan puuttua heti alussa niiden ilmettyä. Lokakuun alussa tehdyn valvontakäynnin yhteydessä ilmeni, että turvallisuusluokan 2 putkiston hitsaustyössä käytettiin väärää hitsausparametreja hitsausvirran ollessa liian suuri. Lisäksi hitsaustyötä tehnyt henkilö ei tuntenut kunnolla kohteeseen liittyvää hitsausohjetta. STUK keskeytti hitsaustyöt kohteessa välittömästi sekä myöhemmin päätöksellään muissakin alihankkijan asennuskohteissa Tapauksen johdosta hitsaajille järjestettiin lisäkoulutusta hitsausohjeista ja niiden noudattamisesta. Aliurakoitsija, laitostoimittaja ja TVO paransivat töiden valvontakäytäntöjään, minkä jälkeen STUK hyväksyi hitsaustöiden jatkamisen. Liian suurella virralla tehty hitsausseamat tarkastettiin ja tutkittiin tapauksen jälkeen. Tutkimukset osoittivat, ettei liian suurella hitsausvirralla ollut merkitystä lopullisen hitsin kestävyys.

Primääripiiriin kuuluvista päälaitteista höyrystimet ja paineistin toimitettiin Olkiluotoon. Reaktoripaineastia on toimitettu laitospaikalle jo aiemmin. Pääkomponentit on varastoitu väliaikaisesti varastointirakennuksiin, joissa niiden säilytysolosuhteita valvotaan. Laitoksen pääkiertopumppujen valmistuksen jälkeiset toiminnalliset testit jatkuivat.

Primääripiiriin kuuluvien pääkiertoputkien

viimeistelyvaiheessa putkien sisä- ja ulkopinnoilta löydettiin hitsaamalla tehtyjä korjauksia. Korjauksista ei löytynyt asiaankuuluvia tallenteita, joiden perusteella hitsausten hyväksyttävyyksi olisi voitu arvioida. Havainto tehtiin laitostoimittajan tarkastuslaitoksen ja TVO:n tekemässä tarkastuksessa. Havainnon johdosta putkien valmistus keskeytettiin. Korjauksilla oli pyritty täyttämään putkien pinnalle niiden valmistus- ja tarkastusvaiheiden yhteydessä syntyneitä, muutaman millin syvyisiä painaumuksia ja naarmuja. STUK hyväksyi putkien valmistuksen jatkamisen laitostoimittajan ja TVO:n annettua selvityksen siitä, miten tehtyjen korjausten tekninen hyväksyttävyyksi ja valmistajan laadunhallinnassa havaitut puutteet tullaan arvioimaan ja käsittelemään. Puutteiden arvioinnin tulosten perusteella STUK päättää putkien hyväksynnästä.

STUK jatkoi laitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun tarkastusta prosessi-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä laitteiden ja rakenteiden rakennesuunnitelmien osalta. TVO toimitti STUKin tarkastettavaksi ensimmäisen osan laitoksen automaation kokonaisarkkitehtuuria kuvaavasta raportista. Suomen, Ranskan ja Iso-Britannian ydinturvallisuusviranomaiset antoivat yhteisen julkilausuman EPR-laitoksen automaatiosta marraskuussa. Julkilausumassa esitetyt asiat ovat samoja, jotka STUK on nostanut esiin Olkiluoto 3:ä koskevan tarkastuksensa yhteydessä.

STUK kohdisti rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastukset säteilyturvallisuuteen, todennäköisyysperusteisen riskiarvioinnin (PRA) hyödyntämiseen, rakentamisen laadunohjaukseen sekä automaatio- ja ilmastointijärjestelmien tarkastukseen TVO:ssa. Säteilyturvallisuuden tarkastuksessa todennettiin, että siihen liittyvät asiat on huomioitu riittävästi Olkiluoto 3:n suunnittelussa ja käyttöönottovaiheen suunnitelmissa. STUK esitti tarkastuksessa vaatimuksen valvonta-alueen käyttöönoton ja muutosten menettelyjen kuvaamisesta. STUK edellytti suunnitelmaa valokuvauksen, videoinnin tai muun tallennusmenetelmän käytöstä tärkeimpien huonetilojen, järjestelmien ja laitteiden dokumentoimiseksi rakentamis- ja asennusvaiheessa, kun kohteet ovat vielä luoksepäästävässä.

Todennäköisyyspohjaisia riskiarviointien (PRA) menettelyjä koskevassa tarkastuksessa STUK edellytti, että TVO kuvaa menettelyt, joilla se val-

voo ja arvioi Arevan toimintaa PRA:n hyödyntämisessä käyttöönoton eri vaiheissa ja riskien tunnistamisessa. TVO:n tulee myös kuvata menettelyt, joilla se varmistaa, että PRA:ta käytetään hätä- ja häiriötilanneohjeiston kattavuuden arvioimisessa.

Rakentamisen laadunohjauksen tarkastuksessa todettiin, että TVO:n poikkeamajärjestelmässä on avoinna yli vuoden vanhoja rakentamiseen liittyviä poikkeamia, joiden sulkemiseksi TVO on vaatinut laitostoimittajalta tarkennuksia tai täydennyksiä. STUK edellytti, että TVO laatii yhteenvedon ko. avoimista poikkeamista ja niiden käsittelytilanteesta. Lisäksi STUK edellytti reaktorisarekkeen rakentamisen aikaisten palokuormien kartoittamista ja kartoituksen perusteella laadittujen palosammutusjärjestelyiden suunnitelman toimittamista STUKille hyväksyttäväksi.

Automaatiota koskevan tarkastuksen tavoitteena oli tarkastaa TVO:n Olkiluoto 3 -projektin automaatiotekniikan tarkastustoiminnan organisointi, henkilöresurssisuunnitelma projektin loppuajalle sekä toimintasuunnitelma vuodelle 2010. Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että TVO

- varmistaa ohjeilla ja käsittelyn dokumentoinnilla sen, että automaatiota koskevat asiakirjat on tarkastettu riittävällä laajuudella TVO:ssa. Erityisesti tulee varmistaa organisaatioiden ja tekniikanalojen rajapintojen yli menevien asioiden tarkastus ja vaatimustenhallinnan toteutuminen koko suunnittelun elinkaaren ajan.
- arvioi laitostoimittajan projekti- ja suunniteluohjeiden ajantasaisuuden muutostenhallinnan, vaatimustenhallinnan, konfiguraationhallinnan sekä automaation suunnitteluprosessin suhteen. Ohjeiden tulisi kuvata projektissa todellisuudessa käytettävät menettelyt.
- laajentaa kriittisten asiantuntemusalueiden osaamis pohjaa esim. parityöskentelyä ja mentorointia soveltamalla.

Ilmastointijärjestelmiä koskevan tarkastuksessa todettiin, että laitostoimittaja vastaa TVO:n ilmastointijärjestelmiä koskeviin kysymyksiin erilliskirjein, sähköpostein tai suullisesti esimerkiksi kokousten yhteydessä, mutta esitetyt tarkennukset eivät aina välity järjestelmien suunnitelmiin, jotka eri osapuolet käsittelevät ja hyväksyvät. STUK edellytti, että TVO varmistaa järjestelmäkuvausten ja muun laitosdokumentaation sisältämän tie-

don riittävyden ja että asioiden käsittelyyn on olemassa riittävät resurssit. TVO:n on myös huolehdittava siitä, että sillä on omassa organisaatiossa riittävä tietotaito siinä vaiheessa kun laitos on käytössä.

2.4 Uudet ydinvoimalaitoshankkeet

Fortumin Loviisa 3 -hanke

Fortum suunnittelee Loviisan Hästholmenin saaren eteläkärkeen uutta, sähköteholtaan 1200–1700 megawatin voimalaitosyksikköä. Periaatepäätöshakemuksessaan Fortum esittelee viisi laitosvaihtoehtoa, joista kaksi on kiehutusvesilaitoksia ja kolme painevesilaitoksia. STUKin tehtävänä on arvioida, onko tullut esille sellaisia seikkoja, jotka osoittavat, ettei ole riittäviä edellytyksiä rakentaa ydinlaitosta turvallisesti. Alustava turvallisuusarvio koostuu laitosvaihtoehtojen, Fortumin organisaation sekä sijaintipaikan arvioinnista.

STUK toimitti 5.10.2009 työ- ja elinkeinoministeriölle alustavan turvallisuusarvion Fortumin periaatepäätöshakemuksesta rakentaa Loviisaan kolmas ydinvoimalaitosyksikkö. STUK toteaa arviossaan, että Fortumin esittämät laitosvaihtoehdot eivät sellaisenaan täytä suomalaisia turvallisuusmääräyksiä, mutta laitokset on mahdollista muuttaa vaatimusten mukaisiksi. Joissakin laitosvaihtoehdoissa riittäisivät verrattain vähäiset muutokset ja joissakin tarvittaisiin laajempia rakenteellisia muutoksia. Eräiden muutosten osalta tarvittavat tekniset ratkaisut ovat avoimia. STUKin arvion mukaan tarvittavat lisätyöt ja muutokset voidaan tehdä lupamenettelyn myöhemmissä vaiheissa.

Organisaation osalta STUK arvioi, että Fortumilla on edellytykset luoda uuden laitossyksikön rakentamista ja käyttöä varten sellainen johtamisjärjestelmä, että turvallisuuden ja laadun hallinta sekä hyvä turvallisuuskulttuuri toteutuvat. Fortum on myös varautunut asettamaan riittävän määrän osaavaa henkilökuntaa projektin toteutukseen.

Loviisa 3:n sijaintipaikan olosuhteiden arvioinnissa ei tullut esiin piirteitä, jotka olisivat esteinä uuden laitossyksikön tai siihen liittyvien muiden ydinlaitosten rakentamiselle. Arviossa tarkasteltiin muun muassa alueen geologisia ja seismologisia olosuhteita, meriveden pinnankorkeutta sekä sääilmiöitä ja ilmastomuutoksen vaikutuksia nii-

hin. Säteilyturvakeskus on arvioinut suunnitellun sijaintipaikan soveltuvuutta tarkoitukseensa sekä turva- ja valmiusjärjestelyjen kannalta. Arviossa käsiteltiin myös ydinjätehuoltoa, ydinmateriaalivalvontaa ja ydinvastuun toteuttamisedellytyksiä.

Fennovoiman ydinvoimalaitoshanke

Fennovoima on hakenut valtioneuvoston periaatepäätöstä sähköteholtaan 1500–2500 megawatin ydinvoimalaitoksen rakentamiseksi. Laitokseen kuuluisi yksi tai kaksi ydinvoimalaitosyksikköä. Laitosvaihtoehtoja Fennovoimalla on kolme. Kahdessa on kiehutusvesireaktori ja yhdessä painevesireaktori.

STUK toimitti 20.10.2009 työ- ja elinkeinoministeriölle alustavan turvallisuusarvion Fennovoima Oy:n periaatepäätöshakemuksesta rakentaa ydinvoimalaitos Pyhäjoelle, Ruotsinpyhtäälle tai Simoon. STUKin arvion mukaan Fennovoiman esittämät laitokset on mahdollista rakentaa niin, että suomalaiset turvallisuusvaatimukset täyttyvät.

Esitetyt laitosvaihtoehdot eivät sellaisenaan täytä suomalaisia ydinturvallisuusvaatimuksia, mutta STUKin arvion mukaan voidaan saada ne täyttämään lupamenettelyn myöhemmissä vaiheissa. Sitä varten laitosten suunnittelua täytyy muuttaa.

Ehdotetuista sijoituspaikoista – Pyhäjoki, Ruotsinpyhtää ja Simo – STUK toteaa, että minkään sijaintipaikan olosuhteissa ei ole sellaisia piirteitä, jotka olisivat esteenä uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiselle turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Myös tarvittavat turva- ja valmiusjärjestelyt on mahdollista toteuttaa kaikilla paikkakunnilla. Millään ehdotetuista kunnista ei ole ennestään ydinvoimalaa. Suunnitelluista sijaintipaikoista on arvioitu laajasti myös geologiaa, seismologiaa, jäädytysveden saantia merestä sekä ilmastollisia ja muita ympäristötekijöitä, kuten öljykuljetuksia sekä lentoliikennettä.

STUK arvioi, että Fennovoimalla on edellytykset luoda uuden laitossyksikön rakentamista ja käyttöä varten sellainen johtamisjärjestelmä, että turvallisuuden ja laadun hallinta sekä hyvä turvallisuuskulttuuri toteutuvat. Fennovoima on myös varautunut asettamaan riittävän määrän omaa osaavaa henkilökuntaa projektin toteutukseen. Arviossa käsiteltiin myös ydinjätehuoltoa, ydinmateriaalivalvontaa ja ydinvastuun toteuttamisedellytyksiä.

3 Ydinjätehuolto

3.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos

Maanalaisen tutkimustilan rakentamisen valvonta

Posiva jatkoi Olkiluodossa maanalaisen tutkimustilan (Onkalo) rakentamista. Suunnitelmien mukaan Onkalo tulee toimimaan osana myöhemmin rakennettavaa loppusijoituslaitosta, joten tutkimustila rakennetaan ja sen rakentamista valvotaan ydinlaitosta koskevien vaatimusten mukaisesti. Loppusijoitus on suunniteltu toteutettavaksi syvyydelle 420 metriä ja Onkalon tekniset tilat syvyydelle 437 metriä.

Onkalon rakentaminen on jaettu viiteen lounhintavaiheeseen, joista vuoden 2009 viimeisellä neljänneksellä louhittiin neljättä vaihetta. STUK valvoi louhittavan kallion etukäteiskartoituksia ja -tutkimuksia, poraus-räjäytystekniikalla tehtävää ajotunnelin louhintaa, pystykuilujen nousuporasta, kallion tiivistämistä sementti-injektioinnilla sekä kallion lujittamista.

Tarkastukset työmaalla

STUK teki työmaalle tarkastuksia keskimäärin kaksi kertaa kuukaudessa. Tarkastuksilla valvottiin rakentamisen toteutuksen laatua, rakentamisen etenemistä ja kallioperän tutkimuksia. STUKin ja Posivan kesken pidettiin kerran kuukaudessa työmaan seurantakokouksia, joissa käsiteltiin Onkalon rakentamista ja valvontaan liittyviä turvallisuusasioita.

STUK valvoi Onkalon rakentamisen etenemistä vuoden viimeisellä neljänneksellä seuraavasti:

- Tarkastelujaksolla Onkalon rakentaminen eteni hyväksytyllä tavalla ja aikataulussaan. Ajotunnelia louhittiin pituussuunnassa 3870 metrin kohdalta alkaen 4055 metriin (noin 385 metrin syvyydelle). Tunneli lävisti kaksi jonkin verran vettä johtavaa rakennetta, jotka tiivistettiin injektioimalla (PL3927, PL3985). Kahden kuilun syventämistä tasolle –437 valmisteltiin injektioimalla kuiluja ympäröivää kalliota syvyydellä 290–437 metriä. STUK esitti eräitä huomautuksia toiminnan kehittämiseksi.
- Louhinnan kallioon aiheuttamaa häiriöitä ja siihen liittyviä asioita käsiteltiin säännöllisesti työmaan seurantakokouksissa. Posiva mittasi häiriövyöhykkeen laajuutta ja selvittää sen merkitystä loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuudelle. STUK tarkastaa selvityksen sen valmistuttua. Posiva toimitti kalliomekaanisten tutkimusten suunnitelmat STUKiin käsiteltäväksi.
- STUK teki kaksi rakentamisen aloitusvalmiuden tarkastusta ruiskubetonointiluvan antamiseksi. Tarkastuksilla varmistettiin mm. kalliopintojen kartoitustietojen ja laserkeilausten riittävyys tunnelissa välillä 3770–3900 metriä. Kallion lujittamiseksi tunnelia ruiskubetonointiin pituusvälillä 3685–3850.
- Työmaakäynneillä valvottiin kallion lujittamiseksi tehtyä tunnelin systemaattista kalliopulvitusta, mikä eteni 4017 metriin saakka. Säännöllisten työmaatarkastusten lisäksi STUK teki yhden Onkalon dokumentaatiokatselmuksen, jossa tarkastettiin suunnitelmat Onkalon toteuma-aineiston kokoamiseksi sekä osa

louhinnan, injektoinnin ja lujituksen laadunvarmistusdokumentaatiosta. Tarkastuksessa ei todettu huomautettavaa Posivan toiminnassa. STUKin valvomat Onkalon lämpö-, vesi- ja ilmastointi- sekä sähköjärjestelmien asennustyöt jatkuivat suunnitelman mukaisesti.

Onkalon rakentamisen tarkastusohjelmalla valvotaan Posivan rakentamisorganisaatiota ja sen toimintatapoja. STUK teki kolme tarkastusohjelman mukaista tarkastusta:

- Vuotovedet ja injektointi (ONP-C5): tarkastuksessa käytiin läpi kallioperästä Onkaloon vuotavan pohjaveden seuranta, mittausmenetelmiä sekä vuotovesiennusteen kehitystä. STUK kiinnitti huomiota myös injektointiin, kuten injektointimassan sitoutumishäiriöihin ja suunniteltuihin injektointikokeisiin. Tarkastuksessa todettiin puutteena, että Posiva ei ole selvittänyt injektointihäiriöiden taustalla olevia syitä. STUK edellytti, että Posivan tulee esittää jatkotoimet asian selvittämiseksi ennen seuraavan toteutusvaiheen (tunneliurakka 5) aloitusta.
- ONKALON vierasaineet (ONP-C3): Onkalon rakentamisessa tarvitaan lukuisia kallioperään kuulumattomia aineita, vierasaineita, kuten sementtiä, räjäytysaineita jne. Tarkastuksessa käytiin läpi vierasaineisiin liittyvät menettelytavat: uusien aineiden hyväksyntä, vierasainemäärien seuranta, Onkalon työmaan vierasaineiden käytön valvonta ja mittaukset, vierasaineisiin liittyvät käytännöt Posivan urakoitsijan organisaatiossa sekä mahdolliset poikkeamat. Tarkastuksessa todettiin kehitettävää voiteluaineiden käytön ja jäämien seurannassa sekä luvitettujen vierasaineiden sallittujen määrien kontrolloinnissa. STUK huomautti, että Posivan tulee kehittää työtapoja ja seurantaan niin, että reagointi luvitettujen määrien ylityksiin tapahtuu mahdollisimman nopeasti.
- ONKALON rakentamisen vaikutus Olkiluodon pohjavesiolosuhteisiin (ONP-C6): tarkastus kohdistui sekä maan pinnalta että Onkalossa tehtäviin hydrogeologian tutkimuksiin sekä monitorointiin. Tarkastuksessa havaittiin, että Posivalla on kehitettävää Onkalon rakentamisen aiheuttamien pohjavesihäiriöiden analysoinnissa, eri mallien yhteneväisyydessä sekä hydrogeologisissa mittausmenetelmissä.

Rakentamisen asiakirja-aineistojen tarkastukset

STUK hyväksyi Onkalon lujitusten tyyppisuunnitelmaan tehdyt muutokset, joilla Posiva teki muutoksia käytettäviin kalliopulttityyppeihin ja lujituksen profileihin. STUK tarkasti myös Onkalon kallioteknisiin toteutussuunnitelmiin tehdyt muutokset ja uudet suunnitelmat, jotka Posiva toimitti STUKille tiedoksi Onkalon suunnitteluasiakirjojen toimitussuunnitelman mukaisesti.

Onkalon rakentamisen tiedotussuunnitelman mukaisesti Posiva toimitti STUKille Onkalon tutkimussuunnitelmia (esimerkiksi pohjavesiasemien suunnitelmat, pilottikairauksen suunnitelma, kallion lohkeilua selvittävän kokeen tutkimussuunnitelma). STUK käsitteli myös Posivan selvityksen Onkalon seuraavan vaiheen (TU5) toteutuslaajuuden muutoksesta. Muutos pienentää ennen loppusijoituslaitoksen rakentamislupaa louhittavaa kalliotilavuutta ja näin ollen myös Onkalon kallio-perään aiheuttamia häiriöitä.

Lisäksi STUK tarkasti Posivan toimittamat suunnitelmat, jotka koskivat Onkalon kalliosuunnittelua, lämpö-, vesi-, ilmastointi- ja sähköjärjestelmiä sekä Onkalon tutkimuksia.

Loppusijoituslaitoksen turvallisuusaineistojen tarkastukset

Työ- ja elinkeinoministeriö edellytti vuonna 2003, että Posivan tulee toimittaa loppusijoituslaitoksen nk. esirakentamislupa-aineisto viranomaisille vuonna 2009. Esirakentamislupa-aineistolla tarkoitetaan ydinenergialuvan mukaista rakentamislupahakemusta vastaavaa aineistoa. Siitä käy myös ilmi, miltä osin rakentamisluvan edellyttämä aineisto on vielä puutteellinen ja missä aikataulussa sitä täydennetään. STUK laati luonnoksen laajan aineiston tarkastussuunnitelmasta sekä aloitti YeA 32 § mukaisen aineiston tarkastuksen.

Pääosa loppusijoituslaitoksen tutkimus- ja kehityksaineistosta käsitteli Olkiluodon paikkatutkimuksia. Muut aineistot käsittelivät loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuutta, turvallisuusanalyysijä sekä teknisiä vapautumisesteitä.

STUK aloitti joulukuussa loppusijoituspaikan geologian, pohjaveden ominaisuuksia ja virtausta sekä niiden mallinnusta koskevien kuvausten (Olkiluoto Site Description 2008) tarkastamisen. Arviointiin sisältyvät myös paikkatutkimuksia koskevat kolmivuotiskauden suunnitelmat sekä

loppusijoituspaikan kallion soveltuvuusluokitusjärjestelmä (RSC, Rock Suitability Classification).

Marraskuussa pidettiin Posivan kanssa Olkiluodon paikkatutkimuksia käsittelevä puolivuotiskokous. Kokouksen pääaiheena oli sekä luvanhakijan että STUKin valmistautuminen rakentamislupavaiheeseen, turvallisuusperustelun arvioiminen, Olkiluodon geotieteellisten tutkimusten kehitystyö sekä Onkalon rakentamisen vaikutukset Olkiluodon kallioperän ja pohjavesien olosuhteisiin.

Marraskuun lopussa järjestettiin myös STUKin ja Posivan välinen teknisiin vapautumisesteisiin liittyvä puolivuotiskokous. Kokouksessa käsitellyt aiheet painottuivat loppusijoitusjärjestelmän teknisten komponenttien (EBS) suunnitteluperusteisiin. Posiva on julkaisemassa useita teknisiin vapautumisesteisiin liittyviä suunnitteluaineistoja vuoden 2010 aikana.

STUK seurasi Posivan pyynnöstä kokeita, joissa selvitettiin loppusijoituskapselia ympäröivän bentoniittipuskurin asentamismenetelmän toimivuutta. Näiden täyden mittakaavan kokeiden tarkoituksena oli varmistaa puskurin nostomenetelmän soveltuvuus ja toimivuus ennen jatkosuunnittelua.

STUK on Posivan aineistojen tarkastustyössä tunnistanut aiheita, joita on turvallisuuden varmistamiseksi tarpeen selvittää tai analysoida lisää, tai joiden turvallisuusmerkitystä ei tällä hetkellä täysin tunneta. STUKin turvallisuuskysymykset liittyvät paikkatutkimuksiin, teknisiin vapautumisesteisiin ja turvallisuusanalytiikkaan. STUK jatkoi turvallisuuskysymysten käsittelyä Posivan kanssa keskittyen erityisesti turvallisuusmerkitykseltään tärkeimpiin kysymyksiin. Tarkastustyössä STUKin tukena oli kotimaisten asiantuntijoiden lisäksi ulkomaisia asiantuntijoita Sveitsistä, Ruotsista, Iso-Britanniasta, Saksasta ja USA:sta.

Loppusijoituslaitoksen laajentamishankkeiden valvonta

Posiva jätti valtioneuvostolle periaatepäätöshakemuksen (PAP) käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitustilan laajentamiseksi Loviisa 3:n polttoainetta varten 13.3.2009. STUK antoi TEM:lle lausunnon ja alustavan turvallisuusarvion käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitustilan laajentamisesta Loviisa 3:n polttoainetta varten 2.10.2009.

Alustavassa turvallisuusarviossa STUK arvioi Posivan periaatepäätöshakemusta ydinennergialain ja valtioneuvoston asetuksen 736/2008 turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Alustavassa turvallisuusarviossa käytiin läpi seuraavat aihealueet:

- loppusijoituksen toteutustapa ja ajoitus
- organisatoriset vaatimukset
- kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen suunnittelu
- ydinmateriaalivalvonta
- vapautumisesteiden toimintakyky
- turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittaminen
- säteilyturvallisuus.

Arviossaan STUK totesi, että esitetty loppusijoitusratkaisu on ydinennergialainsäädännön mukainen ja toteutusaikataulu on riittävän joustava ja TEM:n päätösten mukainen. Posivan organisaatio todettiin nykyiseen toteutusvaiheeseen nähden riittäväksi. Kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen suunnitelmien katsottiin olevan tällä hetkellä riittävän yksityiskohtaisia ja asianmukaisia. Laitosten käytön ja käytetyn ydinpolttoaineen kuljetusten turvallisuusarvioilla on osoitettu niihin kohdistuvien turvallisuusmääräysten tähtyminen siinä laajuudessa kuin periaatepäätöksessä on tarpeen.

Tilat sijoittuisivat yhteen tasoon ja veisivät noin 2,4 km² alan, mikäli loppusijoitettavan polttoaineen kokonaismäärä on periaatepäätöshakemuksessa esitetty 12000 tU. Laajennus on tarkoitus toteuttaa Olkiluodon saaren itäosaan, jonka kallioperästä on vielä melko vähän tietoa. Myös kallioperässä pitkällä aikavälillä tapahtuvat muutokset edellyttävät lisätutkimuksia. Loppusijoitustilojen optimaalinen asemointi kallioon, samoin kuin niiden rakentamisesta, käytöstä ja sulkemisesta kallioperään aiheutuvien haittavaikutusten minimointi edellyttää lisää menetelmänkehitystä ja testausta.

Pitkäaikaisturvallisuuden osoittaminen nojautuu jätekapseleiden vaakasijoitusratkaisun turvallisuusperusteluun, 30 vuoden aikana tehtyyn tutkimustyöhön sekä moniesteperiaatteeseen, mikä tarkoittaa toisiaan täydentäviä teknisiä ja luonnollisia vapautumisesteitä. STUK totesi, että laajennushakemuksen mukaisella loppusijoitusratkaisulla ja ehdotetulla paikalla on hyvät edellytykset täyttää pitkäaikaisturvallisuudelle asetetut vaatimukset.

3.2 Voimalaitosjätehuolto

Loviisan voimalaitoksen kiinteytyslaitos

Nestemäiset matala- ja keskiaktiiviset jätteet käsitellään loppusijoitusta varten betonoimalla kiinteytyslaitoksessa. Ennen kiinteytyslaitoksen käyttöönottoa on toteutettava hyväksytysti koeohjelma, jolla varmistetaan, että kiinteytyslaitoksen järjestelmät toimivat suunnitellusti. Kokeissa varmistetaan mm. automaatiojärjestelmien toiminta, prosessin mittalaitteiden välittämän informaation oikeellisuus ja riittävyys sekä jätepakkauksen radioaktiivisuusmittausten luotettavuus.

STUK on aiemmin hyväksynyt haihdutusjätteellä tehdyn koekäytön tulokset ja hartsijätteiden kiinteytyksen koekäyttöohjelman. Koekäyttö hartsijätteellä aloitettiin toukokuussa 2009. Tarkastelujakson lopulla koekäyttö oli keskeytetty mm. annostelusäiliön pinnankorkeusmittauksen ongelmien vuoksi. Vuoden 2009 viimeisellä neljänneksellä Fortum jatkoi valmisteluja koekäyttöohjelman jatkamiseksi.

Loviisan voimalaitoksen kiinteytetyn voimalaitosjätteen loppusijoituslaitos

Loviisan voimalaitoksen matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoituslaitokseen on rakennettu loppusijoitustila kiinteytetylle jätteelle. Tätä loppusijoitustilan osaa ei ole vielä otettu käyttöön. Fortum jatkoi loppusijoitustilan käyttöönottovalmisteluja vuoden 2009 viimeisellä neljänneksellä.

Voimalaitosjätteiden käsittelyn kehittäminen Loviisan voimalaitoksella

Loviisan voimalaitoksella kehitetään voimalaitosjätteiden huoltoa ottamalla käyttöön keskitetyt tilat huoltojätteiden käsittelyä, aktiivisuusmäärittystä ja tilapäisvarastointia varten. Näihin tarkoituksiin muunnetaan nykyisiä valvomattoman alueen kone- ja sähkökorjaamotiloja, joiden toiminnot puolestaan siirtyivät uuteen rakennukseen. Tilojen rakennustyöt etenivät suunnitellusti, ja uudet jätehuoltotilat on tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2010 ensimmäisellä neljänneksellä.

Loviisan loppusijoitustilan käyttäminen voimalaitosjätteen välivarastointiin

Fortum esitteli STUKille ja TEMille suunnitelmat voimalaitosjätteen loppusijoitustilan laajentamisesta. Tarkoitus on loupia uusi huoltojätteen loppu-

sijoitustunneli suunniteltua aikaisemmin. Tilaa ei käytettäisi tässä vaiheessa loppusijoitukseen, vaan siinä lajiteltaisiin varastoitaisiin jätetynnyreitä. Tilaan voitaisiin siirtää tynnyreitä laitosalueelta ja mittausten perusteella vapauttaa valvonnasta osa niistä. TEM selvittää, onko loppusijoitustilan laajennus välivarastointiin mahdollista nykyisen käyttöluvan ehtojen puitteissa.

Käytöstäpoistettujen välitulistimien vienti Olkiluodosta Ruotsiin

TVO ilmoitti aikovansa viedä voimalaitosalueelle varastoidut käytöstäpoistetut välitulistimet käsiteltäviksi Studsvik Nuclear AB:lle Ruotsiin. Käsittelyssä radioaktiivinen aine erotetaan, ja palautetaan TVO:lle loppusijoitettavaksi Olkiluotoon. Jäljelle jäänyt metalli vapautetaan valvonnasta ja toimitetaan kierrätykseen. TVO toimittaa asiaa koskevat lupahakemukset STUKin käsittelyyn vuoden 2010 alussa.

3.3 Muuta ajankohtaista

Ydinjätehuollon kansainvälinen viranomaisarviointi

STUK järjesti 2.–6.11.2009 eurooppalaisen vertaisarvioinnin ydinjätehuollon viranomaistoiminnasta. Arvioitsijat kutsuttiin Euroopan unionin kaikista jäsenmaasta, sekä Norjasta, Sveitsistä ja Euroopan komissiosta. Tavoitteena oli saada eurooppalaisten kollegoiden arvio viranomaisvalvontamme tasosta ja kehityskohteista uudentyyppisen ydinlaitoksen turvallisuusarviointia varten. Arviointi toteutettiin käyttäen IAEA:n kansainvälistä vertaisarviointimallia ja sen turvallisuuskriteerejä.

Arviointiin osallistui 11 arvioitsijaa eli lähes kaikki EU:n ydinenergiaa käyttävät maat (*Belgia, Tshekki, Ranska, Unkari, Liettua, Slovakia, Romania, Ruotsi, Sveitsi, Iso-Britannia*). Arviointiryhmä keskittyi ydinjätehuollon valvonnan johtamisjärjestelmään, turvallisuuden arviointityöhön, tarkastustoimintaan, turvallisuusmääräysten laadintaan, osaamisen ja organisaation riittävyyteen, resurssi- ja koulutusasioihin sekä yhteiskuntasuhteisiin.

Arviointiryhmä suositti STUKille turvallisuusmääräysten ja -ohjeiden kehittämistä entistä yksityiskohtaisemmiksi ja selkeämmin ydinjätehuollon tulevia vaiheita koskeviksi. Hyviksi käytännöiksi ja hyödylliseksi opiksi muille EU-maille ryhmä

tunnisti pitkäjänteisen ydinjätetyön ja valvontajärjestelmän tehokkuuden.

Tulokset¹ on julkaistu STUKin internet-sivuilla samoin kuin niiden perusteella laadittu toimenpideohjelma.²

¹ http://www.stuk.fi/stuk/en_GB/palveluksessasi/_files/83086342255018522/default/peer_review_stuk_finalreview3.pdf

² http://www.stuk.fi/stuk/en_GB/palveluksessasi/_files/83086342391005724/default/stuk-action-plan-eu-27-peer-plan.pdf

LIITE 1

YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA



Kuva: Fortum Power and Heat Oy

Laitos- yksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Loviisa 1	8.2.1977	9.5.1977	510/488	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport
Loviisa 2	4.11.1980	5.1.1981	510/488	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport



Kuva: Teollisuuden Voima Oyj

Laitos- yksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Olkiluoto 1	2.9.1978	10.10.1979	890/860	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 2	18.2.1980	1.7.1982	890/860	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 3	Rakentamislupa myönnetty 17.2.2005		n. 1600 (netto)	Painevesireaktori (PWR), Areva NP

Fortum Power and Heat Oy omistaa Loviisassa sijaitsevat Loviisa 1 ja 2 -laitosyksiköt ja Teollisuuden Voima Oyj Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevat Olkiluoto 1 ja 2 -laitosyksiköt sekä rakenteilla olevan Olkiluoto 3 -laitosyksikön.

Ydinlaitostapahtumien kansainvälinen vakavuusasteikko (INES)

www-news.iaea.org/news

